

**WEST**☐ Generate Collection

L6: Entry 14 of 14

File: DWPI

Nov 4, 1997

DERWENT-ACC-NO: 1998-029882

DERWENT-WEEK: 199804

COPYRIGHT 2003 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Optical disk drive - subtracts count value obtained during track  
interchanging from value corresponding to track interchanging frequency

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

CODE

MITSUBISHI ELECTRIC CORP

MITQ

PRIORITY-DATA: 1996JP-0100242 (April 22, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 09288829 A	November 4, 1997		013	G11B007/085

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP 09288829A	April 22, 1996	1996JP-0100242	

INT-CL (IPC): G11 B 7/007; G11 B 7/085

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09288829A

BASIC-ABSTRACT:

The optical disk drive has an optical disk (7) comprising an information track (1),  
land track (2) and a groove track (3). These tracks gets interchanged, continuously  
driving each rotation. When performing access control of an optical head (9),  
reflecting information on the optical spot when crossing the particular track, are  
counted with an adder (24).

The count value which is the number of crossed tracks subtracted from a value based  
on track interchanging frequency and hence, access time is determined with a  
subtractor (23).

ADVANTAGE - Reduces unnecessary rotary waiting time. Digitizes signal. Decides  
tracking polarity immediately after seek operation. Reduces load of CPU.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.5/8

TITLE-TERMS: OPTICAL DISC DRIVE SUBTRACT COUNT VALUE OBTAIN TRACK INTERCHANGE VALUE  
CORRESPOND TRACK INTERCHANGE FREQUENCY

DERWENT-CLASS: T03 W04

EPI-CODES: T03-B02A3C; T03-B05; T03-N01; W04-C03B; W04-C05; W04-C10A;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-024122

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-288829

(43)公開日 平成9年(1997)11月4日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

FI

### 技術表示箇所

G 1 1 B 7/085

7/007

9464-5D

G 1 1 B 7/085

7/007

E

審査請求 未請求 請求項の数 4 O.L (全 13 頁)

(21)出題番号

特願平8-100242

(22) 出願日

平成8年(1996)4月22日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 長沢 雅人

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72)発明者 駒脇 康一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72)発明者 石田 禎宣

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 宮田 金雄 (外3名)

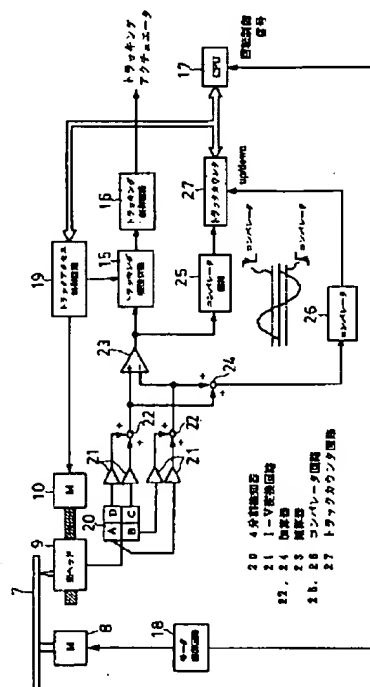
**最終頁に続く**

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 1回転おきにランド・トラック2とグループ・トラック1が入れ替わりながら連続した1本の情報トラックを形成する光ディスク7から情報検索する時、光ヘッド9の高速シーク動作の際、目標トラックまでのトラックカウント時に正確なトラックカウント動作を行うことができ、トラックアクセス時間の短い光ディスク装置を得る。

【解決手段】 光ディスク7の所望のセクタにアクセス動作を行い、光ディスク7からの反射情報のトラック横断時の信号変化量をカウントすることで、目標トラックまでの残トラック数ウオブルビットを計数し、光ヘッド9の粗動アクチュエータの制御およびトラッキング制御ループの閉じるタイミングをとる制御システムにおいて、アクセス動作中にランドとグルーブが入れ替わる部分を通過する度にカウント値から1を減ずるようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 1回転おきにランド・トラックとグループ・トラックが入れ替わりながら連続した情報トラックが形成されている光ディスクの所望のセクタにアクセスする光ディスク装置において、シーク動作中のトラック横断時の光スポットの反射情報をカウントすることにより光ヘッドのアクセス制御を行う際に、上記トラック入れ替り回数だけ、上記カウント数から減じた値を横断トラック数とする手段を備えたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】 1回転おきにランド・トラックとグループ・トラックが入れ替わりながら連続した情報トラックが形成されている光ディスクの所望のセクタにアクセスする光ディスク装置において、目標トラックまでの残トラック数を光スポットの反射情報を2値化してカウントする際、上記2値化のためのコンパレータが、トラック横断時における上記反射情報の最大値と最小値との中間値から上下所定の値だけずれた信号電圧範囲内に上記反射情報の検出電圧レベルが入るか、または上記信号電圧範囲外に出た時に、2値化出力を行う手段を備えたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項3】 1回転おきにランド・トラックとグループ・トラックが入れ替わりながら連続した情報トラックが形成されている光ディスクの目標セクタにアクセスを行う光ディスク装置において、上記ディスク上のランド・トラックとグループ・トラックが切り替わる部分の回転角度をディスク回転方向を正とする角度の基準値とし、上記目標トラックに到達する時の上記基準値からの角度が、上記目標セクタが存在する上記基準値からの角度と等しいか、または大きい場合は、目標トラック突入前に目標セクタのトラッキング極性と逆の極性にトラッキング制御回路の極性を合わせておく手段を備えたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項4】 上記基準値からの角度を、切り替え部を含むセクタを基準としたゾーン内セクタ数で割り付けた値、または、セクタアドレスの下位ビットで割り付けるようにして上記大小比較演算を行う手段を備えたことを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の光ディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、ランド・トラックとグループ・トラックが1回転おきに入れ替わりながら連続した一つの情報トラックを形成している光ディスクを用いる光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 既存の相変化光ディスクは、グループと呼ぶ溝部分だけにデータを記録している。グループ・トラックの間にあるランドは、トラッキング時の案内や、隣のグループ・トラックからのクロストークを抑える役

目を担っている。このランドにもデータ記録すれば、グループの幅は同じままでトラック密度を2倍にできるが、クロストークが大きくなるので、記録密度はそれほど上がらないと思われていた。しかし、グループとランドの段差を $\lambda/6$  ( $\lambda$ は光源の波長)程度にすると、隣接トラックのクロストークを抑えられることがわかり、これによってランド・グループ記録により、高密度化が進んだ経緯があり、特にランド・グループ記録を使わずにトラックピッチを狭めるよりも、ディスクのマスタリングが容易になる利点もあった。

【0003】 ランド・グループ記録を行う光ディスクは同心円状の構成のものが知られており、ディスク1周分の記録を行うとトラックジャンプを行い、隣のトラック(例えば現在がグループ・トラックであれば、隣のランド・トラック)の書き込みを開始する。この場合、各セクタはセクタ番地で常に管理されているため、コンピュータデータなどの不連続でもよいデータを記録再生するだけの用途には、バッファメモリ等を用いて支障なく動作させることができる。

【0004】 しかし、書換可能な光ディスクには、コンピュータ向け以外に動画や音楽などの連続したデータを扱う場合があり、特にマルチメディア用途(データと映像・音声を混在して用いる用途)においては、連続したデータが扱い易いようにCDと同じ螺旋状のトラックを用いることが考えられる。

【0005】 この場合、既存の光磁気ディスクのような同心円状のトラックにせずに、連続的な書き込みが行えるようにスパイラル状に構成する場合があるが、ランドとグループの両方をスパイラル状の構成にすると、ランド・トラックまたはグループ・トラックの開始点から最後までトレースして記録または再生し終わった時点で、ランドとグループを切り替えて、もう一度、トレースして記録または再生し直す必要がある。すなわち、ランドとグループの切り替え時にディスクの内周から外周へのアクセスが必要となり、切り替えに要する時間が長くなるという問題がある。また、この動作を、ディスクの半径方向にいくつかのゾーン単位に区切ったディスクで、ゾーン単位にランドとグループの切り替えを行ったとしても、アクセスの間、記録または再生をかなりの時間中断しなければならぬという問題がある。

【0006】 図8は、従来のランド・グループ記録を行う光ディスクにおけるヘッダ部の詳細を示した図で、図8(a)はグループ・トラック1とランド・トラック2の両方にヘッダ部4が形成されている場合、図8(b)はグループ・トラック1とランド・トラック2の境目の位置にヘッダ部4が形成されている場合を示した図である。

【0007】 ヘッダ部4は、データを記録する単位であるセクタのアドレス情報などを表すために物理的に形成した凹凸部である。具体的には、ランドと同じ高さのピ

3

ット、またはグループと同じ深さのビットを、トラックのないヘッダ部4に形成する。ランド・グループ記録に適したプレビットの形成方法は数種類考えられているが、そのうち、主な方法は、図8(a)に示すような専用アドレスを各トラック単位に持つ方式と、図8(b)に示すように中間(共用)のアドレスを持つ方式の二つがある。

【0008】専用アドレス方式は、ランドとグループのそれぞれのセクタについて専用のプレビットを置く。このため、そのセクタがランドなのか、グループなのか、等の多くの情報を盛り込むので、光ディスク装置側の制御は楽になる。ただし、ビットの幅はトラック幅よりも十分狭くする必要があるので、トラックを形成するのと同じレーザ光ではプレビットを形成することができず、媒体の構造は難しくなる。

【0009】他方、中間アドレス方式は、隣合うランドとグループでプレビットを共有する。このため、トラックを形成するのと同じレーザ光を使って、半径方向にトラックの幅の1/4だけ位置をずらすことでビットを形成できる。しかし、光ディスク制御側でランドかグループかを判断する必要があり、制御は複雑になる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来の光ディスク装置では、記録密度を向上させるためにランド・トラックとグループ・トラックの両方に情報を記録するとともに、ランド・トラックとグループ・トラックで連続した1本の情報トラックにする構成をとることによって、映像情報等の連続した高レートの信号を切れ目なく書き込むことが可能となった。しかし、このような光ディスクにおいては、ディスクの1回転毎にトラックエラー信号の極性が反転するため、情報検索時における光ヘッドの高速シーク動作の際、トラックカウント処理における目標トラックまでのカウント数を誤って計測するといった問題があった。

【0011】また、目標トラックに突入してトラッキング制御回路を閉じる際に、どちらの極性でトラッキング制御回路を動作させれば良いのか不明確であるため、仮に目標セクタと同じトラッキング極性でトラッキング制御回路を閉じた場合、ディスクの回転待ち時間がさらに増大するといった問題があった。

【0012】さらに、引き込み時のトラッキング極性の判断を行わずにトラック引き込み動作を行い、ディスクのアドレスを再生した後にトラッキング制御の極性を最適化する場合においても、同様に、ディスクの回転待ち時間が増大したり、余分なトラックジャンプ動作が必要となるといった問題があった。

【0013】この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、第1の目的は、ランド・トラックとグループ・トラックが入れ替わりながら連続した情報トラックが形成されている光ディスクにおいて、情報

4

検索を行うためのトラックカウント時にトラックカウントミスの無い正確なトラックカウント動作を行わせ、マイクロシーク直後に目標トラックに修正移動するためのマイクロシーク動作回数を極力低減させることができ、トラックアクセス時間の短い光ディスク装置を得ることにある。

【0014】また第2の目的は、目標セクタへアクセスした際の回転待ち時間を極力少なくするために、目的トラックへのアクセス終了時にトラッキング極性をどちらに切り替えておくかあらかじめ予測できる光ディスク装置を得ることにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】この発明に係る光ディスク装置においては、ランド・トラックとグループ・トラックが連続した情報トラックが形成されている光ディスクの所望のセクタにアクセス動作を行うとき、光ディスクからの反射情報のトラック横断時の信号変化量をカウントすることで目標トラックまでの残トラック数を計数し、光ヘッドの粗動アクチュエータの制御、およびトラッキング制御ループの閉じるタイミングを取る制御システムにおいて、アクセス動作中にランドとグループが入れ替わる部分を通過する度に上記カウント値から1を減ずるようにしたものである。

【0016】また、トラック横断時のトラックエラー信号、または反射光量、または再生信号レベルの信号変化を2値化するとき、上記信号変化の最大値と最小値との中間値から上下所定レベル離れた範囲に、上記信号変化が入ったか出たかによって2値化を行うようにすることで、線方向にランドとグループが切り替わる部分を光スポットが通過する際においても、正確な2値化が行えるようにしたものである。

【0017】さらに、上記ディスク上のランド・トラックとグループ・トラックが切り替わる部分における回転角度をディスク回転方向を正となす角度の基準値とし、目標トラックに到達した時のディスク上の位置の上記基準値からの角度を、アクセス開始時におけるディスク上の上記基準値からの角度と、所用アクセス時間と、ディスク回転周期とから到達前に予測するとともに、目標セクタが存在する上記基準値からの角度よりも上記目標トラックに到達した時の角度が等しいか、または大きい場合、トラッキング制御回路の極性を目標トラック突入前に目標セクタにおけるトラッキングの極性と逆の極性に合わせるようにしたものである。

【0018】また、上記基準値からの角度をディスク上の各ゾーンのセクタ数で除した値で離散化するか、または、トラッキング極性切り替え部を含むセクタを基準として各セクタ毎にディスク回転方向に増加する整数値で置き換えた上記離散化した角度に対応する数値により、光スポットが目的トラックに到達する角度と目標セクタが存在する角度とを比較処理するようにしたものであ

る。

#### 【0019】

【発明の実施の形態】この発明に係る光ディスク装置においては、ランド・トラックとグループ・トラックが連続した情報トラックが形成されている光ディスクの所望のセクタにアクセス動作を行うとき、トラックエラー信号、または反射光量、または再生信号レベルのトラック横断時の信号変化量をカウントする際、目標トラックまでの残トラック数から、アクセス動作中にランドとグループが入れ替わる部分の通過をヘッダ部のパターンマッチング、またはディスクの回転情報から検知し、上記切り替わり部分を検知する度に上記カウント値から1を減ずるように動作する。

【0020】また、トラック横断時のトラックエラー信号、または反射光量、または再生信号レベルの信号変化を2値化するコンパレータが、上記信号変化の最大値と最小値との中間値から上下所定レベル離れた範囲に、上記信号変化が入ったか出たかにより2値化を行うように動作する。

【0021】また、上記ディスク上のランドとグループが切り替わる部分における回転角度をディスク回転方向を正となす角度の基準値とし、アクセス開始時におけるディスク上の上記基準値からの角度の記憶値と、シーク制御回路における速度パターンまたはシーク動作終了直前に計測したシーク時間の記憶値または計測値と、シーク中のディスク回転周期の予測値または計測値とから、目標トラックに到達する時のディスク上の位置における上記基準値からの角度を計算し、目標セクタが存在する上記基準値からの角度よりも上記目標トラックに到達する時の角度が等しいまたは大きい場合は、目標トラック突入前に目標セクタにおけるトラッキングの極性と逆の極性にトラッキング制御回路の極性を合わせ、トラッキング制御ループを閉じるように動作する。

【0022】また、上記基準値からの角度を、トラッキング極性切り替え部を含むセクタを基準とし、各セクタ毎にディスク回転方向に増加する整数値で置き換えた上記離散化した角度に対応する数値により、光スポットが目的トラックに到達する角度と目標セクタが存在する角度とをCPU内で比較処理し、目標セクタが存在する上記基準値からの角度よりも上記目標トラックに到達する時の角度が等しいか、または大きい場合は、目標トラック突入前に目標セクタにおけるトラッキングの極性と逆の極性にトラッキング制御回路の極性を合わせ、トラッキング制御ループを閉じるように動作する。

【0023】以下、この発明をその実施の形態を示す図面に基いて具体的に説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態である光ディスク装置で用いられるランド・トラックとグループ・トラックが1回転おきに切り替わって連続したスパイラルの情報トラックを形成している光ディスクのセクタ配

置を表わした図で、1はグループ・トラック、2はグループ・トラックの間に形成されるランド・トラック、3はセクタの先頭部分に構成されたヘッダ部、4はグループ・トラック1とランドトラック2が切り替わるセクタのヘッダ部である。

【0024】図2はこの実施の形態である光ディスク装置で用いられる光ディスクのゾーン構成を示した図で、ゾーンは簡略化のため3つのゾーンA、B、Cに分割されている。

【0025】図3はこの実施の形態である光ディスク装置で用いられる光ディスクの情報を記録再生するための単位であるセクタのヘッダ部分の構成を示す図で、5はセクタのアドレスがあらかじめ記録されているアドレスデータ、6は認識部で、光スポットC、Dはシーク動作終了前後の移動軌跡を示している。

【0026】図4はこの実施の形態である光ディスク装置において、図1に示した光ディスクを用いてシーク動作を行った場合のトラッキングエラー信号を示した図で、図1(a)はシーク中の光スポットがランド・トラックとグループ・トラックの極性切り替わり部分を通過する際にランド・トラックからグループ・トラックへ通過した場合、図1(b)はグループ・トラックからランド・トラックへ通過した場合、図1(c)はランド・トラックとグループ・トラックの間を通過した場合である。

【0027】図5はこの実施の形態である光ディスク装置のトラックアクセス回路のブロック図で、図において、7は光ディスク、8は光ディスク7を回転させるためのディスクモータ、9は光ディスク7の所望のトラックにアクセスして情報を再生するための光ヘッド、10は光ヘッド9をトラック方向に移動させるための送りモータ、11は光ヘッド9からの信号を増幅するためのヘッドアンプ、12はヘッドアンプ11からの出力で反射光量に比例する和信号、13はヘッドアンプ11からの出力であるトラックエラー信号、14は現在トラックから目的トラックまでのトラック本数を数えるためのトラックカウント回路、15はトラックエラー信号の極性を反転させるためのトラッキング極性切り替え回路、16はトラッキング制御回路、17はシーク動作を指示するためのCPU、18はモータ制御回路、19はトラックアクセス制御回路である。

【0028】図6はこの実施の形態である光ディスク装置のトラックアクセス回路のトラックカウント回路14の詳細な構成を示した図で、図において、20は光ヘッド9に搭載された4分割検知器、21は光電流を電圧に変換するI-V変換回路、22は加算器、23はプッシュアップのトラックエラー信号を生成するための減算器、24はRF信号を生成するための加算器、25はトラックエラー信号を2値化するためのコンパレータ回路、26はRF信号を2値化するためのコンパレータ回路、2

7は2つのコンパレータ25、26の出力に基づきトラックカウントを行うためのトラックカウンタ回路である。

【0029】図7はこの実施の形態である光ディスク装置のトラックアクセス時におけるCPU17の動作フローを示した図である。

【0030】従来のランド・グループディスク（ランド・トラックとグループ・トラックの両方にデータを記録する光ディスク）は、トラックがスパイラル状に構成されている。この場合、ランド・トラック2は1周した後もランド・トラック2に接続されている。グループ・トラック1も同じである。したがって、ランドのみのスパイラルとグループのみのスパイラルの2本ができる。これに対して連続した情報トラックを形成する必要がある光ディスクにおいては、図1に示すように、1周する毎にランド・トラック2はグループ・トラック1へ、グループ・トラック1はランド・トラック2に接続する。1周毎にランドとトラックが切り替わる1本のスパイラルとなる。

【0031】従来の光ディスクでは、CDと同様に1本のスパイラル状のトラックにデータ記録するので、トラック・ジャンプの方法もCDと同じでよいという利点がある。しかしながら、従来のスパイラル状の光ディスクでは、ランドのトラックをすべて走査したあとでグループのトラックの先頭に光ヘッドを移動させるといった特殊なトラックジャンプ方法を組み込まなければならないので、こうした場所で急に記録速度が低下する恐れがある。そのため、画像データ等の比較的記録レートが高く、長時間記録するような場合においては、上述した記録レートの低下により、記録途中でデータが破綻する可能性が高い。そのため、ビデオ録画用途では、すべてのトラックが、光ディスクの内周から外周まで1本のトラックにつながっている方式が最も理想的である。そのため、図1に示すような光ディスク7が、ビデオ録画用途としては適しているものと思われる。

【0032】光ディスクのマスタリング時においては、図1の光ディスクの場合、グループカッティングの送りピッチを従来の1トラックピッチから半トラックピッチに変更し、1周毎にレーザ光をON/OFFさせれば実現できる。しかし最も問題なのは、図1の光ディスクにおいて、1周毎にトラック極性をランドまたはグループに切り替える必要があるため、光ディスクの再生時に、このトラック極性切り替わり点を正確に見つけ出す必要があることである。

【0033】また、記録再生を行う光ディスクにおいては、なるべく回転数を一定にするためにCLV回転にするか、図2に示すようにディスク半径方向にいくつかのゾーンに分割し、各ゾーンでの回転数を変えることによって線速のばらつきを小さくする方法が提案されている。CLV回転の場合は、図2のゾーン分割に比べて各

セクタのヘッダ部が半径方向に整列しないため、ランド・トラックとグループ・トラックにデータを記録する際におけるヘッダ部のプリビットから再生されるクロストーク妨害が問題となる。したがって、一般的には図2に示すようなゾーン構成のディスクが用いられる。これは、ランド・トラックとグループ・トラックが連続する図1の光ディスクにおいても、従来のランド・グループ記録を行う光ディスクにおいても同様である。

【0034】そのため、図1のような光ディスクにおいて、ランド・トラックとグループ・トラックの極性切り替えタイミングを得るとともに、以下の方法でセクタアドレスを得る。ここで、各セクタにおけるヘッダ部の構成は、図3に示すように、サブヘッダを1/2トラックピッチ半径方向にずらして交互に記録することにより、ランド・トラックとグループ・トラックとで別々のアドレスを再生している。この場合、ランド・トラック走査の場合もグループ・トラック走査の場合も、ビット部分がトラック方向に1/2ピッチずれているため再生可能となっている。一方、図8(a)に示すような従来のアドレスビットの構成では、ディスク製造のカッティングマシンを1/2ピッチ単位で動かす必要があり、また、図8(b)のような構成では、ランド・トラックとグループ・トラックで同じアドレスが再生されてしまうため、光スポットがランド再生かグループ再生かを再生信号からだけでは判断できなくなる問題がある。

【0035】さらに、図3の構成では、アドレスビットの情報内容を図3のように交互の1/2トラックづつずらしながら構成するため、再生データによる各トラック単位でのアドレス判定が可能になる。例えばグループ・トラック1を再生する場合は、アドレスA→アドレスBの順で再生され、その隣のランド・トラック2の場合は、アドレスC→アドレスBの順で再生されるので、この両データの違いにより、異なるアドレス番号をランドとグループの両方に定義できる。

【0036】また、アドレスビットが交互にウオブリングビットとして配置されており、さらに鏡面部も構成されているため、従来例で示した光ヘッドの対物レンズシフトやディスクの傾きに起因する、特にプッシュプルセンサ方式の不要なオフセットを除去することが可能となる。

【0037】ここで、上述したトラック方向にウオブルされた複数のアドレス5の後方に、鏡面部を含む識別部6を設け、これをランドやグループに対して1/2ピッチだけずれて配置することで、光スポットがランド・トラック走査時であっても、グループ・トラック走査時であっても再生できるような構成としている。

【0038】また、識別部6内の鏡面部は、アドレスのビット長よりも線方向に充分長くなっているため、より認識が容易で、この認識部6のパターンを、極性切り替えがあるかないかで識別すれば、正確なトラック極

性切り替えを行うことが可能となる。

【0039】またさらに、極性切り替えを含むセクタとそれ以外のセクタとの区別の他にも、上記極性切り替えがある1つ前のセクタや2つ前のセクタが識別できれば、切り替え部分が傷等で検出不能となっても、前のセクタの情報から時間計測等で補正することが可能である。

【0040】近年、情報を記録再生する変調方式においては、ブロック符号を用いる場合がある。例えばこの場合、8ビットのデータを16ビットに変換するROMテーブルを用意し、例えば最小・最大反転間隔が所定の値を満たし、さらにDSV (Digital Sum Value) 等の変動が少なくなるような組合せを選定して上記ROMに記録しておくことで、エンコードが可能となる。また、上述の動作の逆を行わせることでデコード動作も可能となる。このようなブロック変調方式の場合、上記変調パターンに含まれないパターンの組合せで、最大反転間隔以上の長さで認識パターンを構成すれば、シーク動作中でトラッキング制御がかかっていない場合においてもある程度検出が可能である。

【0041】以上のようにして、トラッキング動作時における極性反転位置の検出を行うことが可能となったが、以上のような光ディスクを用いて情報の検索を行う場合、従来のCDと同じようなトラックアクセス速度の確保が必要なのは言うまでもない。

【0042】しかし、以上のランドとグループが1回転おきに入れ替わる光ディスクにおいては、トラックアクセス時に通常用いる通過トラック本数のカウント処理が誤動作してしまう。そのため従来のトラックカウント処理回路を用いたアクセス方式では、トラックカウントのミスによりアクセス終了後に必ずトラックジャンプ処理が必要となってしまふ。

【0043】これは、例えば図4に示した光ヘッドがシークしている時のトラックエラー信号において、ランドとグループが入れ替わる部分における様子を観察すれば良く分かる。例えば、図4(a)の場合は、光スポットがグループ・トラックからランド・トラックへ移ろうとしている時に、ディスクの回転によりディスク上のランド・トラックからグループ・トラックの切り替わり部を通過した例である。通常、シーク時のトラックカウント動作は、トラックエラー信号をエラー信号の最大値と最小値の中間値を基準にしてコンパレータで2値化し、これをカウンタ等で数えることによって行われる。コンパレータの比較基準である上記の中間値は、例えばトラックエラー信号を高域通過フィルタを通すことによって、例えば装置内のリファレンス電圧やグランドレベルにて代用される場合もある。さらにランドとグループの両方に情報を記録する光ディスクの場合は、上記コンパレータレベルの両エッジを数えることが情報トラック本数を数えることになることは言うまでもない。

【0044】しかし、図1に示すような1回転おきにランド・トラックとグループ・トラックが入れ替わる光ディスクの場合は、図4(a)の切り替わり部のように突然トラックエラー信号の極性が反転してしまう。そのため、このトラックエラー信号を2値化したコンパレータ出力も図のようになり、本来、図中のダブルスパイラルで示されるようなトラック横断の度に規則的に発生するトラックエラー信号の上下の変動が行われなくなる。したがって、シングルスパイラル、すなわち1回転おきにランド・トラックとグループ・トラックが切り替わるディスクにおいては、通常のトラック横断によるグループからランドトラック、またはグループ・トラックからランド・トラックへの横断時に発生するコンパレータ出力の立ち下がり、または立ち上がりエッジ以外にも、図4(a)の場合はディスク上の極性切り替え部においても1つ立ち下がりエッジが発生している。

【0045】同様に、図4(b)のように、グループ・トラックの通過中に、上記ランド・トラックとグループ・トラックの極性切り替え部が来た場合にも、コンパレータ出力に従来のダブルスパイラルの場合に比べ、立ち上がりエッジが1つ増えている。これらは、トラックを横断していないのに、上記切り替わり部分を通過するために生じたもので、従来のトラックカウント方式では、必ずトラックカウント間違いとなるものである。したがって、この場合は、シーク中に極性切り替え部を通過した回数をトラックカウント数から減することで、正確な値を得ることが可能である。

【0046】特に、トラックアクセス動作中に上記切り替え部分の位置が正確に検出できれば、この切り替え部分の通過を検知し、上記コンパレータ出力におけるエッジがトラック横断によるものなのか、上記極性切り替え部の通過によるものなのかを察知することが可能であるが、実際にはトラッキングのかかっていないシーク動作中に、図3に示した認識部6が検出できない場合が多いため、極性切り替え部の通過回数のみを検知し、トラックカウント値からあとで通過回数を減じる方法が最も現実的である。この場合、切り替え部の通過回数は、シーク動作直前の切り替え部分に対する回転角度がわかれば、ディスクの回転情報(例えばモータのエンコーダ等)から予測することが可能である。

【0047】上記のランド・トラックとグループ・トラックの切り替え部の通過回数は、ディスクの回転情報の他にも、切り替え部を含むセクタの1つ前、または2つ前のセクタのいずれかを認識すれば切り替え部の通過を予想でき、結果的にディスク回転情報を用いたのと同じ効果がある。また、上述のカウント数を減ずる動作は、図17のCPU17内において、トラックカウント回路14からの値をソフトウェアで減ずる方法でも良く、さらにトラックカウント回路内のカウント値を所定数ダウンカウントする方法や、専用の減算回路を備える方法、

トラックカウント回路14に入力されるコンパレータ回路25の出力に、デジタル的なマスクをかける方法、等のいずれでも良いことはいうまでもない。

【0048】次に、光スポットのトラック横断時において、たまたまランド・トラックとグループ・トラックの境目を通過中に、上記の切り替え部を通過した場合について説明する。この場合は、図4(c)に示すようなトラッキングエラー信号が得られるが、図中のトラッキングエラー信号の中間電圧でコンパレータを行うと、上記切り替え部の通過時には切り替え部におけるエッジの増加が検出できなかったり、検出できてもきわめて時間幅の短いパルスとして検出されるため、コンパレータの動作によってはこの切り替え部における立ち下がり、または立ち上がりエッジの増加が検出できない場合がある。

【0049】また、一般的なトラックカウント回路においては、ノイズやディスク上のキズと、トラック横断信号とを区別するため、所定以下の時間幅を有するパルスをカウント前に除外する等の措置がとられており、このため、上記のようなきわめてパルス幅の短いパルスは自動的に除外される場合が多い。

【0050】そのため、図6に示したトラック横断信号を得るためのコンパレータ回路25において、図4(c)に示したような2つのエッジスライスレベルを設け、この2つのスライスレベルで挟まれた信号範囲内にトラックエラー信号が入るか、または出るかに応じてコンパレータ出力を得るようにすれば、上記ランドとグループの中間点にて切り替え部を通過した場合においても、ある程度パルス幅を有する2値化信号が得られる。

【0051】以上のような、スライスレベルにある幅を持たせたコンパレータを用いた場合においても、上記の図4(a)や図4(b)の場合には、まったく問題なく2値化信号を得ることができるのは言うまでもない。

$$(TY/TK) = \alpha \cdots \beta \quad \cdots \text{式1}$$

ここで $\alpha$ は比除数で $\beta$ は余りである。ここで、到達予想※

$$\theta T = (360 \cdot (\beta / TK)) + \theta K \quad \cdots \text{式2}$$

として算出される。

【0056】ここで式1および式2で得られた $\theta T$ より、次の関係式を満足するかしないかで、トラッキング★

$$\theta M - \theta S \geq \theta T \quad \cdots \text{式3}$$

ただし、

$$0 \leq \theta T, \theta K, \theta M, \theta S \leq 360 (\text{deg}) \quad \cdots \text{式4}$$

の関係が成り立てば、目標セクタのトラッキング極性と同一のトラッキング極性でシーク後にトラッキンググループを閉じればよい。

【0057】ここで $\theta S$ を式3に挿入したのは、シーク後の突入位置が目標セクタにちょうど重なった場合はセクタ途中から記録再生ができないため、1つまえのセクタを含みそれ以前であるかどうかで判断する必要があるからである。すなわち、図3において、極性切り替え直☆

※【0052】また、以上のような構成とすることによって、極性切り替え部を通過する度に必ずコンパレータ出力に1本エッジが増加するため、極性切り替え部の通過回数を認識すれば正確なトラックカウント値が得られる。

【0053】次に、シーク直後にトラッキング極性をどちらに切り替えるかについて説明する。1回転おきにランド・トラックとグループ・トラックが連続するシングルスパイラルディスクにおいては、シーク直後におけるトラッキングの極性を、目標セクタと同じトラッキング極性とした場合、回転待ちやトラックジャンプによるマイクロシークが発生する場合がある。例えば、目標セクタが極性切り替え部を含むセクタであったり、その後のセクタである場合を例にとると、目標セクタと同じトラッキング極性にて目的トラックに突入するよりは、その手前のランドセクタに突入してトラッキングを閉じた後、上記切り替え部通過時にトラッキング極性を切り替えて再生または記録動作を行う方がより速くスムーズに行えることは当然である。このようなことは、従来のダブルスパイラルディスクにおいては、例えば目標セクタがランド・トラックならランド極性にてトラッキングを閉じるだけであったので、まったく問題は生じなかったが、ランド・トラックとグループ・トラックが連続しているため、新たに生じた問題である。

【0054】そのため、図5や図6のCPU17においては、シーク中に目標トラック突入時のディスク上の着地角度を、上記極性切り替え部を基準にして予測する処理を行う。図7はこのCPU17内のフローチャートで、まず切り替え部を基準として目標アドレスの角度 $\theta M$ と、目標トラックまでのトラック本数から目標到達時間 $TY$ の予測を行う。

【0055】次に、アクセス開始時の上記基準からの角度 $\theta K$ とモータの回転周期 $TK$ から以下の演算を行う。

※角度 $\theta T$ は、

★の最適な極性が判断できる。ここで仮に1セクタの角度を $\theta S$ とし、

$$\cdots \text{式3}$$

☆後のセクタが目標セクタである場合に、光スポットCのように前もって極性を反転して目標トラックに突入できればそのまま極性切り替え部を通過し、トラッキング極性を切り替えることによって再生または記録が可能となるが、目標セクタと同一のトラッキング極性では光スポットDのように動作し、不要な回転待やトラックジャンプ動作が必要となってしまう。

【0058】式3の関係が成り立たない場合は、目標セ



13

クタのトラッキング極性ではなく、その逆の極性でトラッキングループを閉じればそのままトラッキング動作を続け、極性切り替え部の通過時点で再度トラッキング極性を反転することで、トラックジャンプや余計な回転待を伴わずに、従来のダブルスパイラル時と同様の信号再生が可能となる。当然、式3の関係が成り立てば、シーク終了後にそのまま目的セクタが再生できることは言うまでもない。以上のように、この方法によれば、回転待\*

$$\theta S = 1$$

とし、 $\theta T$ を小数を含む任意の正数に割り付けてもまったく同様の処理が可能である。ただし、目標セクタのゾーン内セクタ数 $n$ とシーク前のゾーン内セクタ数 $m$ が異なる場合の $\theta K$ は、1から $m$ までの各セクタに割り付けられた整数値を $n/m$ 倍した小数を含む値に換算して計算する必要がある。このようにすれば、360degの角度割り付けをした場合よりも、CPU17内の演算の桁数が少なくなり、演算スピードが向上することは言うまでもない。

【0061】また、これらの処理はセクタアドレスで行ってもよく、特にこの場合、セクタアドレスの下位番地がディスク回転方向に対して1つずつ増加しているのが一般的であるため、この下位番地を用いれば同様の処理が可能である。

【0062】

【発明の効果】この発明に係る光ディスク装置においては、1回転おきにランド・トラックとグループ・トラックが連続した情報トラックが形成された光ディスクを用いた場合においても、従来のランド・トラックとグループ・トラックとの極性切り替わり部分のない光ディスクと同様な、正確なトラックカウント動作が可能となった。また、シーク動作中における極性切り替え部の通過回数を検出するだけで、切り替え部の正確なタイミング等を検知しなくてもトラックカウント動作が正確に行えるようになった。その結果、シーク後のトラックジャンプ動作回数が少なくなるとともに、余計な回転待時間を少なくすることが可能となった。

【0063】また、コンパレートレベルに幅を持たせることで、シーク中のランドとグループの中間点付近にて極性切り替え部を通過した場合においても、この時のトラックエラー信号から確実にトラックカウント処理を行わせるための2値化信号を得ることが可能となった。

【0064】さらに、シーク動作終了前にトラッキングの極性をどちら側に設定すれば、目標セクタに対して最適なアクセスが行えるかどうか知ることが可能となったため、シーク動作直後のトラッキング極性を確定することが可能となり、ランド・トラックとグループ・トラックが1回転おきに連続するような光ディスクにおいても、不要な回転待時間をなくすることが可能となった。 ※

14

\* ち時間をシーク動作終了後から約1回転以内に押さえることが可能となった。

【0059】以上の説明では、式1から式3は式4の条件で計算を行ったが、例えば目標セクタが存在するゾーン内のセクタ数を $n$ とした場合、1から $n$ までの整数値に上記 $\theta K$ 、 $\theta M$ を割り付けることも可能である。

【0060】また、この時、

・・・式5

10※【0065】また、シーク後のトラッキング極性判定処理を、ゾーン内セクタ数で割り付けた値、または、セクタアドレスの下位番地により処理を行うようにしたので、より桁数の少ない演算で極性判定が可能となり、演算のスピードが向上し、シーク動作中における上記極性判定に伴うCPUの負荷を低減することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1の光ディスク装置に用いられるランド・トラックとグループ・トラックが切り替わる光ディスクを示す図である。

【図2】 実施の形態1の光ディスク装置に用いられる光ディスクのゾーンの構成を示す図である。

【図3】 実施の形態1の光ディスク装置に用いられる光ディスクのヘッダ部の構成を示す図である。

【図4】 実施の形態1の光ディスク装置におけるシーク動作時のトラックエラー信号を示す図である。

【図5】 実施の形態1の光ディスク装置におけるトラックアクセス制御回路のブロック図である。

【図6】 実施の形態1の光ディスク装置におけるトラックアクセス制御回路のトラックカウント部の構成を示すブロック図である。

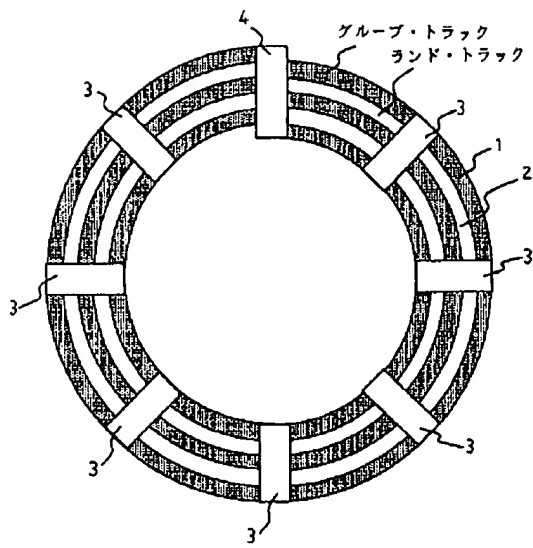
【図7】 実施の形態1の光ディスク装置におけるシーク時におけるCPUのフローチャートである。

【図8】 従来のランド・グループ記録を行う光ディスクにおけるヘッダ部の詳細を示した図である。

【符号の説明】

1 グループ・トラック、2 ランド・トラック、3 ヘッダ部、4 ランドグループが切り替わるヘッダ部、5 アドレスデータ、6 認識部、7 光ディスク、8 ディスクモータ、9 光ヘッド、10 送りモータ、11 ヘッドアンプ、14 トラックカウント回路、15 トラッキング極性切り替え回路、16 トラッキング制御回路、17 CPU、18 モータ制御回路、19 トラックアクセス制御回路、20 4分割検知器、21 I-V変換回路、22、24 加算器、23 減算器、25 コンパレータ回路、26 コンパレータ、27 トラックカウンタ。

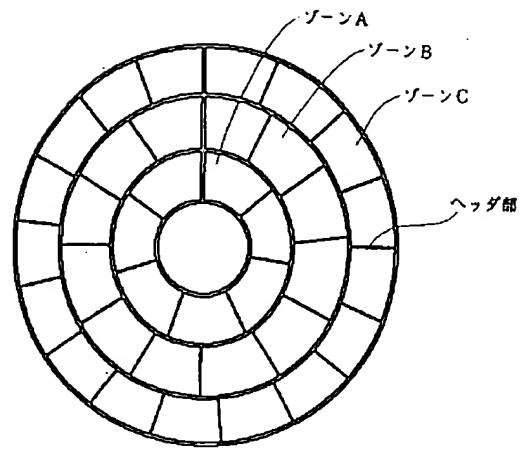
【図1】



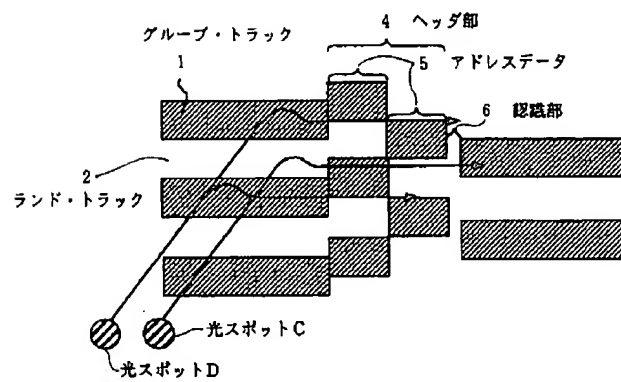
3 ヘッダ部

4 グループ・トラックとランド・トラック  
が切り替わるヘッダ部

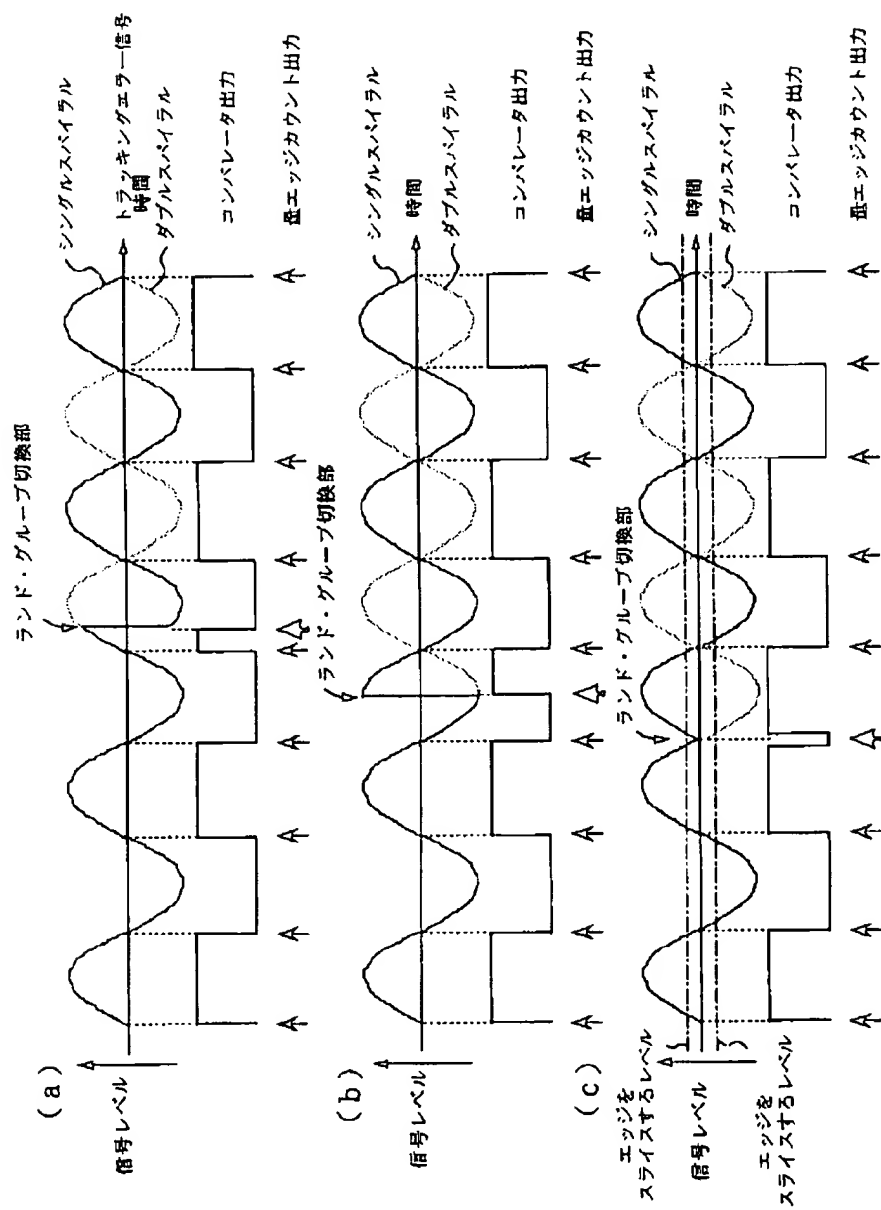
【図2】



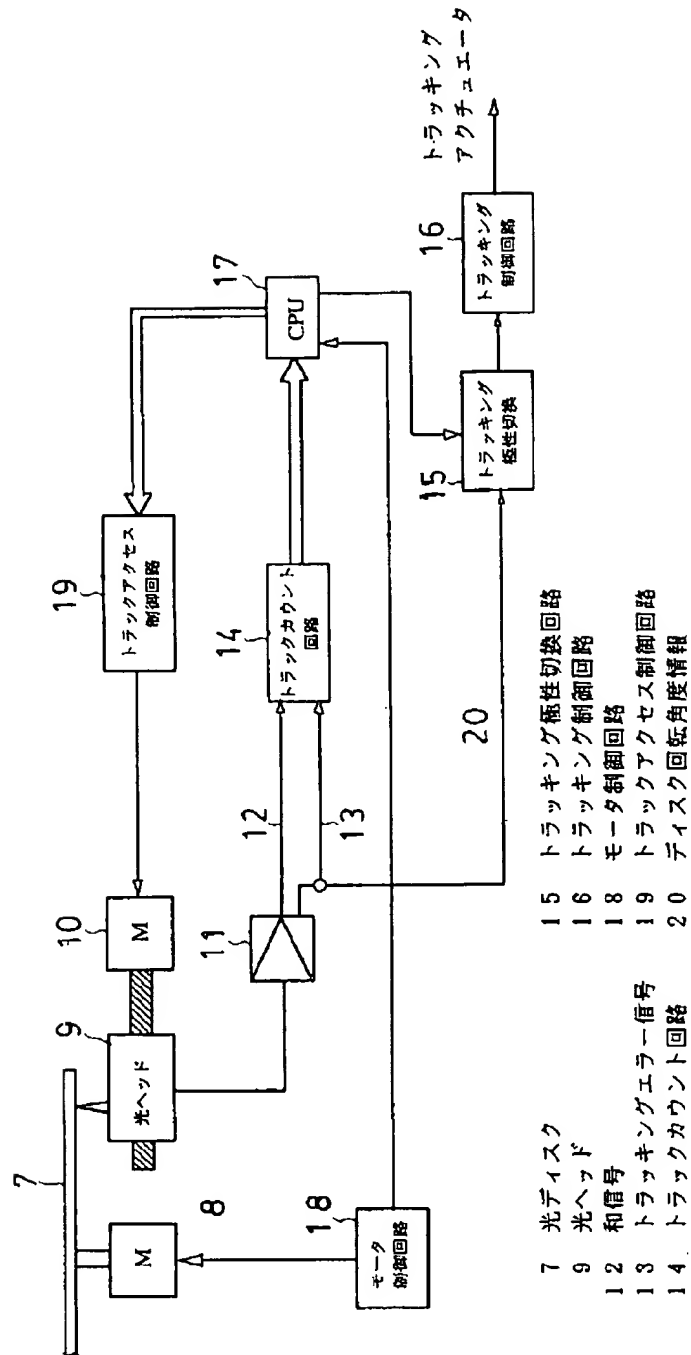
【図3】



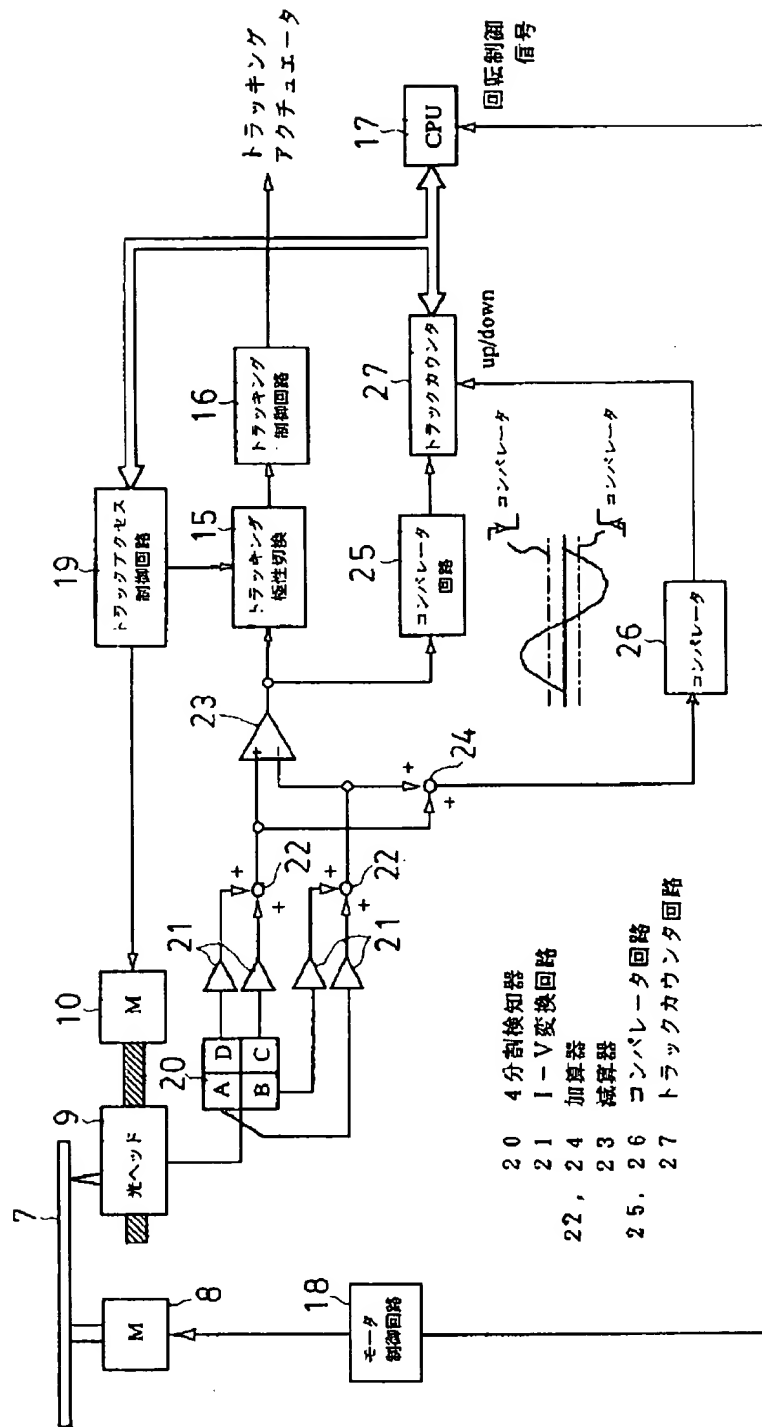
【図4】



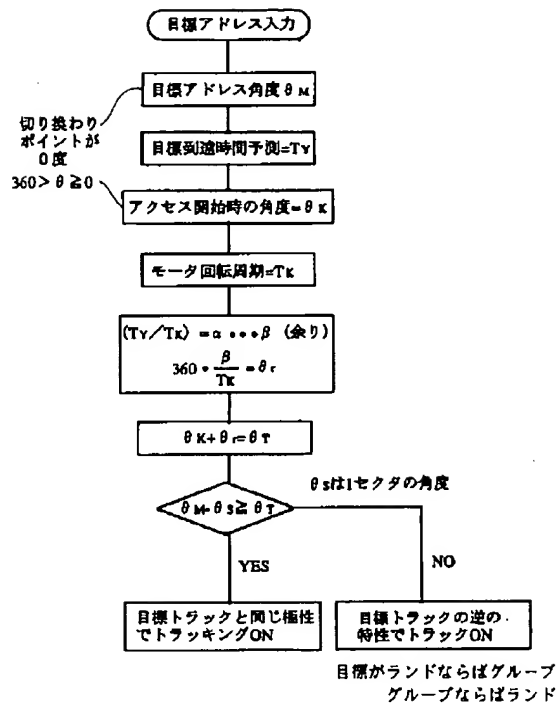
【図5】



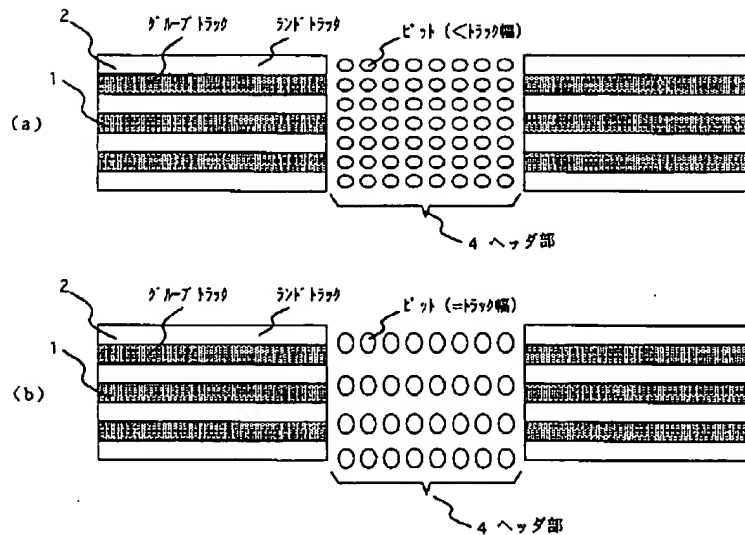
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 片山 剛

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三

菱電機エンジニアリング株式会社内